

Úloha I.3 ... zrychlujeme

3 body; průměr 1,75; řešilo 100 studentů

Vysvětlete, proč a jak se odehrají následující situace:

- V cisterně tvaru kvádrů s vodou plove na hladině míček. Popište pohyb míčku, začne-li se cisterna rozjíždět s konstantním zrychlením dostatečně malým, aby voda nepřetekla přes okraj.
- V cisterně tvaru kvádrů naplněné vodou se vznáší balónek naplněný vodou. Popište pohyb balonku, začne-li se cisterna rozjíždět s konstantním zrychlením dostatečně malým, aby voda nepřetekla přes okraj.
- V uzavřeném autobusu se vznáší u stropu balónek. Popište jeho pohyb, začne-li se autobus rozjíždět s konstantním zrychlením.

Dominika a Pikoš na zkoušce z fyziky.

Abyste mohli vyřešit tuto úlohu, je třeba znát 1. Newtonův zákon, jenž zní: *Jestliže na těleso nepůsobí žádné vnější síly nebo výslednice sil je nulová, pak těleso setrvává v klidu nebo v pohybu rovnoměrném přímočarém.* Tedy jestliže se snažíme změnit stav tělesa z klidu nebo z pohybu rovnoměrného přímočarého, působí proti nám setrvačná síla tělesa. Úloha nám nabízí tři různé situace.

V prvním případě balónek plove na hladině cisterny s vodou. Vzhledem k tomu, že platí Archimédův zákon, je jeho hustota nižší než hustota vody, a tedy zůstane po celou dobu na hladině. Hladina se pod vlivem konstantního zrychlení nakloní tak, aby byla kolmá na výslednici tíhového zrychlení a zrychlení působící proti směru pohybu. Balónek bude v indiferentní poloze a nedojde k dalšímu pohybu. Předpokládá se, že nedošlo k výraznému „šplouchnutí“ v cisterně při rozjždění.

Druhá část úlohy nám zadává balónek, který se vznáší v kapalíně v cisterně zaplněné po okraj. Dle Archimédova zákona má vznášející se balónek a kapalina identickou hustotu. Z toho vyplývá, že setrvačná síla působí stejnou silou jak na balónek, tak i na okolní prostředí. Balónek naplněný vodou můžeme brát jako element kapaliny (velkou molekulu vody). A tak ani v tomto případě nedojde k pohybu.

V poslední části úlohy se balónek vznáší u stropu v uzavřeném autobusu. Je tedy správné předpokládat, že má nižší hustotu nežli okolní vzduch. Začne-li se autobus rozjíždět s konstantním zrychlením, můžeme si představit, že potenciálová hladina vzduchu se stejně jako v prvním případě nakloní a balónek bude mít tendenci stoupat kolmo na ni, tedy bude tlačěn dopředu.

Ivo Vinklárek
ivo@fykos.cz

Fyzikální korespondenční seminář je organizován studenty MFF UK. Je zastřešen Oddělením pro vnější vztahy a propagaci MFF UK a podporován Ústavem teoretické fyziky MFF UK, jeho zaměstnanci a Jednotou českých matematiků a fyziků.

Toto dílo je šířeno pod licencí Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported. Pro zobrazení kopie této licence, navštivte <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.